

TUGAS AKHIR
KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU DENGAN
PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA DIAMETER 5/32
INCHI



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi S1 pada

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

SEPTIAN DWI PRASETYO

D 200 120 110

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2018

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini yang berjudul: **"KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA DIAMETER 5/32 INCHI"** yang di buat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah di publikasikan dan pernah di pakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagai sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 16 Juli 2018

Penulis



Septian Dwi Prasetyo

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul **"KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA DIAMETER 5/32 INCHI"** telah disetujui dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersembahkan Oleh:

NAMA : SEPTIAN DWI PRASETYO

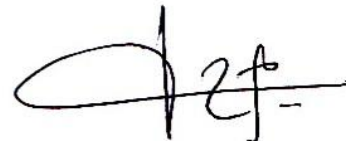
NIM : D 200 120 110

Disetujui pada:

Hari : *Senin*

Tanggal : *25 Juni 2018*

Pembimbing



(Supriyono, ST, MT, Ph.D)

PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir berjudul **"KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA DIAMETER 5/32 INCHI"** telah dipertahankan dihadapan tim penguji yang telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

NAMA : Septian Dwi Prasetyo
NIM : D 200 120 110

Disetujui pada :

Hari : Senin
Tanggal : 16 Juli 2018

Tim Penguji :
Penguji I : Supriyono, ST, MT, Ph.D
Penguji II : Ir. Sunardi Wiyono, MT
Penguji III : Ir. Ngafwan, MT

()
()
()



Dekan

Ir. M. Sri Sunarjono, MT, Ph.D

Ketua Jurusan

Ir. H. Subroto, MT



LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Berdasarkan surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta :

Nomor 150/II/2017 Tanggal 16 Agustus 2017 tentang Pembimbing Tugas Akhir Dengan ini :

Nama : Supriyono, ST, MT, Ph.D

Kedudukan : Pembimbing Utama

Memberikan soal tugas akhir kepada Mahasiswa :

Nama : Septian Dwi Prasetyo

Nomor Induk : D200120110

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul/Topik : Kajian Produksi Nano Partikel dari Arang bambu dengan Peningkatan Energi
Tumbukan Bola Baja Diameter 5/32 Inchi.

Rincian Soal/Tugas : -

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 17 November 2017

Pembimbing

Supriyono, ST, MT, Ph.D

Keterangan :

Di buat rangkap (3)

1. Untuk Kajur (Koordinator TA)
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

**“Sesungguhnya setelah kesulitan itu pasti ada kemudahan”
(Q.S Al-Insyirah ayat 6)**

**Allah, tidak sia-sia apa yang dia kehendaki.
(Umar bin Khattab)**

Belajarlah dalam kesabaran Ayub

Berjalanlah bersama keberanian Ibrahim

Bacalah semesta melalui kecerdasan Sulaiman

Taklukkan angkuh dunia dengan ketangguhan Musa

Himpunlah semua kebijaksanaan Yakub

Katakanlah kebenaran semerdu suara Daud

Kasihilah sesama sepenuh cinta Isa

**Lalu masukilah kebeningan dirimu bersama ketaqwaan Muhammad
(Fahd Djibrani)**

**Sometimes you gotta run before you can walk
(Tony stark)**

PERSEMBAHAN

Puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, karunia, dan semua kesempatan terbaik yang telah diberikan kepadaku dalam hidup ini.

Skripsi ini ku persembahkan kepada:

- 1. Semangat terbesarku Bapak dan Ibu, orang tua terbaik dengan usaha dan doa yang tiada henti untuk putra kecil tercintanya.*
- 2. Semua keluargaku tercinta yang selalu berdoa untuk kesuksesan dalam setiap keberangkatanku menuntut ilmu.*
- 3. Teman seperjuangan mahasiswa satu bimbingan yang selalu saling membantu dan berjuang bersama.*
- 4. Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing Saya di dalam perkuliahan.*
- 5. Dosen Pembimbing skripsiku, Bapak Supriyono, ST, MT, Ph.D yang telah banyak memberikan masukan-masukan dan bimbingannya selama ini dengan penuh kesabaran dan pengertian.*
- 6. Sahabatku tercinta, Novi Hidayah Anggarini S.Gz. Terimakasih buat waktunya, semangatnya dan bantuannya. Semoga dilancarkan Kerja dan rejekinya.*
- 7. Sahabat terbaikku, Veri, Dwiki, Andry, bagus, Nanda, Kholis, Andrean, Andi, dan Dana yang selama ini menemani dan selalu menularkan semangatnya. Semoga kebersamaan ini dapat terulang untuk seterusnya walau jalan ke rumah kita berbeda-beda.*
- 8. Seluruh teman mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2012 yang sudah memberikan dorongan dan motivasi untuk kita bersama – sama meraih gelar Sarjana.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirt Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga skripsi dengan judul **“Kajian produksi nano partikel dari arang bambu dengan peningkatkan energi tumbukan bola baja diameter 5/32 inchi”** dapat terselesaikan.

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Subroto, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan praktek kerja lapangan Teknik Mesin.
3. Bapak Supriyono ST, MT, Ph.D. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi bagi penulis.
4. Bapak Ir. Masyrukan, MT. selaku pembimbingan akademik.
5. Ibu, Bapak, kakak dan keluarga tercinta, yang telah memberikan motivasi, doa dan dukungan.
6. Semua teman-teman Jurusan Teknik Mesin angkatan 2012 yang selalu memberikan motivasi satu sama lain sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.

7. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari terbatasnya pengetahuan dan pengalaman, maka dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan serta masih jauh dari kesempurnaan. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu Teknik Mesin pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Surakarta, 16 Juli 2018



Septian Dwi Prasetyo

KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA DIAMETER 5/32 INCHI

ABSTRAK

Arang bambu dapat dikembangkan menjadi nanopartikel karbon yang memiliki keunggulan baik dari sifat fisika maupun kimia. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui ukuran partikel, visualisasi dan komposisi kimia dari partikel arang bambu yang telah diuji. Nanopartikel arang bambu diproduksi dengan menggunakan tumbukan mekanis model shaker mill dengan penumbuk bola baja ukuran 5/32 inchi dan siklus menggunakan 3 juta siklus dengan peningkatan energi pada 1 juta siklus pertama 800rpm, 1 juta siklus kedua 900rpm, dan 1 juta ketiga 1000rpm. Pengukuran besar partikel menggunakan Partikel Size Analyzer (PSA) sedangkan untuk mengetahui visualisasi partikel dan komposisi kimia yang terkandung dalam material hasil tumbukan digunakan uji SEM dan EDX.

Pengujian PSA di lakukan 3 kali dengan hasil rata-rata ukuran partikel adalah 649,43nm. Bentuk dan ukuran partikel dengan skala yang menunjukan partikel tersebut sudah berukuran nanometer, antara pengujian PSA dan SEM saling berkaitan. Komposisi kimia sampel menunjukkan unsur karbon merupakan unsur yang paling dominan yaitu sebesar 92,26% sehingga arang bambu merupakan sumber potensial untuk menghasilkan karbon nanopartikel.

Kata Kunci : Arang bambu, Ball mills, Shaker mills, PSA, SEM, EDX

ABSTRACTION

Bamboo Charcoal can be developed as carbon nanoparticles that has various advantages in terms of physical and chemical properties. This purpose of this study was to determine the particle size, visualization and chemical composition of bamboo charcoal. Nanoparticles were manufactured using mechanical milling shaker mill model with 5/32 Inch diameter of ball mills and used 3 million cycle with increased energy, there are 800 rpm in first a million cycle, 900 rpm in second a million cycle and 1000 rpm in the last a million cycles. Particle size was analyzed with Particle Size Analyzer (PSA) while to know particle visualization and chemical composition is used SEM and EDX test.

The PSA test has been doing in 3 times with the result is 649,43nm for particle size. The particle shape and size were in nano size. There was correlation between PSA and SEM test. The chemical composition of sample showed that carbon is the most element that are 92,26%. So bamboo charcoal is a potential source for producing carbon nanoparticles

Keywords : Bamboo Charcoal, Ball Mills, Shaker Mills, PSA, SEM, EDX

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
 BAB II DASAR TEORI	 7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori.....	8

2.2.1 Pengertian Nanopartikel	8
2.2.2 Karakteristik Bambu.....	9
2.2.3 Karbon Arang bambu.....	10
2.2.4 Manfaat Arang Bambu	11
2.2.5 Pembuatan Nano Material	13
2.2.5.1 Tipe <i>Milling</i>	14
2.2.5.2 Bola <i>Milling</i>	15
2.2.5.3 Kecepatan <i>Milling</i>	16
2.2.5.4 Waktu <i>Milling</i>	16
2.2.6 PSA (<i>Particle Size Analyer</i>)	17
2.2.7 SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>).....	18
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 23
3.1 Diagram Alir Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan	24
3.2.1 Alat Penelitian.....	24
3.2.2 Bahan Penelitian.....	28
3.3 Pembuatan Bahan Uji.....	29
3.4 Langkah-langkah Penelitian.....	30
3.5 Teknik Analisa	31
3.5.1 Pengamatan Ukuran Partikel	31
3.5.2 Pengamatan Struktur Mikro	31
 BAB IV PEMBAHASAN	 33
4.1 Hasil Uji dan Pembahasan.....	33

BAB V PENUTUP	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar 2.1 <i>Instrumensasi</i> PSA.....	18
2. Gambar 2.2 Prinsip Kerja SEM/EDX.....	20
3. Gambar 2.3 <i>Instrumensasi</i> SEM/EDX	21
4. Gambar 3.1 Diagram Alir	23
5. Gambar 3.2 Botol Air Mineral.....	24
6. Gambar 3.3 Bola Baja.....	24
7. Gambar 3.4 Toples	25
8. Gambar 3.5 <i>Centrifuge</i>	26
9. Gambar 3.6 Alat Pengering.....	26
10. Gambar 3.7 <i>Shaker Mills</i>	27
11. Gambar 3.8 Tabung Uji.....	28
12. Gambar 3.9 Arang Bambu	28
13. Gambar 3.10 <i>Aqua Pro Injection</i>	29
14. Gambar 4.1 Hasil Pengujian PSA Pertama.....	35
15. Gambar 4.2 Hasil Pengujian PSA Kedua	35
16. Gambar 4.3 Hasil Pengujian PSA ketiga	35
17. Gambar 4.4 Hasil Foto SEM	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel 4.1 Hasil Pengujian PSA.....	33
2. Table 4.2 Hasil Pengujian EDX.....	38